



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 198 47 665 A 1**

81 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
H 04 B 1/38

21 Aktenzeichen: 198 47 665.5  
22 Anmeldetag: 15. 10. 1998  
43 Offenlegungstag: 4. 5. 2000

DE 198 47 665 A 1

71 Anmelder:  
europTel Communication Systems GmbH, 81675  
München, DE

74 Vertreter:  
Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

72 Erfinder:  
Konrad, Jürgen, 55566 Bad Sobernheim, DE

56 Entgegenhaltungen:

DE	41 09 816 C1
DE	27 47 454 C1
DE	43 37 212 A1
US	56 02 722

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Sendeempfänger für Datensignale, System zur Übertragung von Datensignalen, und Vorrichtung für den Einbau in einen Sendeempfänger

57 Zur Sicherung von gesendeten Datensignalen werden Sendeempfänger verwendet, die mit einer eindeutigen und synchronen Folge von Kanalwechseln miteinander kommunizieren. Hierzu enthält jeder Sendeempfänger außer den üblichen Schaltungen zur Signalaufbereitung ein Programmteil (22) für eine Kanalwechselfolge und einen Taktgeber (26) in Verbindung mit einer Kanalauswahlschaltung (20) und einem Kanalschalter (10). Bei einem Anruf werden das empfangende und das sendende Gerät beide abhängig von der Kenn-Nummer des empfangenden Geräts auf eine bestimmte Kanalwechselfolge eingestellt, so daß die Teilnahme von weiteren Geräten an dem Funkverkehr ausgeschlossen ist. Der Wechsel der Kanäle erfolgt mit relativ hoher Frequenz von ca. 1 MHz, so daß keine Möglichkeit besteht, daß die Verbindung durch einen stärkeren Sender unterbrochen wird, wie es zum Beispiel bei herkömmlichen CB-Funk-Systemen möglich ist.

DE 198 47 665 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Sendeempfänger für Datensignale, insbesondere Daten-Funksignale.

Der Begriff "Datensignale" umfaßt jegliche Art von Signalen, die Daten (Nachrichten) enthalten, beispielsweise Audio-, Video- oder Rechnerdaten, aber auch Steuerungsdaten und dergleichen.

Der Begriff "Sendeempfänger" bedeutet ein Gerät, welches sich sowohl zum Senden als auch zum Empfangen von Datensignalen eignet. Ein Beispiel für einen Sendeempfänger ist ein CB-Funk-Gerät. Die Erfindung ist aber grundsätzlich auf sämtliche für den Empfang und für das Senden von Daten geeignete Geräte anwendbar. Besonders deutlich kommen die Vorteile der Erfindung bei der Funk-Datenübertragung zum Ausdruck, allerdings ist die Erfindung auch für die Übertragung über drahtgebundene Kanäle geeignet.

Der Begriff "Übertragungsstrecke" beinhaltet demnach beispielsweise eine Gruppe von Funkkanälen/ Frequenzen, aber auch eine Gruppe von Kanälen in einem netzgebundenen Übertragungssystem. Mit dem Begriff "Kanal" soll hier speziell ein bestimmtes Frequenzband aus einer Mehrzahl von Frequenzbändern angesprochen werden. Grundsätzlich ist es im Rahmen der Erfindung aber auch möglich, einzelne Kanäle einer Übertragungsstrecke durch zugehörige Zeitfenster in einem vorbestimmten Zeitraster zu realisieren.

Die Erfindung wird insbesondere als diskrete Vorrichtung ausgeführt, welches in existierende, konventionelle Sendeempfänger einbaubar ist, um die Sendesignale und/ oder Empfangssignale zu verarbeiten. Damit schafft die Erfindung ein Datentransfergerät, mit dem für die Datenübertragung verwendete Geräte ausgerüstet werden können, um die Übertragung z. B. zu sichern gegen "Abhören".

Die Erfindung kann hier speziell an dem Beispiel des CB-Funks erläutert werden. Ein Nachteil bei derzeitigen Funkübertragungen ist die leichte Abhörmöglichkeit und der Datenmitschnitt, wozu sich ein Sendeempfänger einfach nur in den Kanal einschalten muß, über den zwei Sendeempfänger miteinander kommunizieren.

Die Verschlüsselung der Sendedaten durch kryptographische Maßnahmen ist relativ aufwendig, die Daten können mitgeschnitten, d. h. aufgezeichnet und später entschlüsselt werden.

Ein weiterer Nachteil bei Funkübertragungen ist auch die Möglichkeit, daß ein stärkerer Sender eine Verbindung zwischen zwei Teilnehmern unterbricht, indem das stärkere Signal das schwächere Signal einfach verdrängt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, bei dem mit einfachen Mitteln eine gesicherte Datenübertragung möglich ist.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß bei einem Sendeempfänger für Datensignale, der folgende Merkmale aufweist:

- ein Sendeteil, das Eingabedaten aufbereitet zum Senden über eine Übertragungsstrecke, die eine Mehrzahl von Kanälen enthält,
- ein Empfangsteil, welches Signale aus jeweils einem der Kanäle empfängt und sie zu Ausgabedaten verarbeitet,
- eine Kanalschalteneinrichtung, die an das Sendeteil und das Empfangsteil angeschlossen ist,
- ein Kanalwechselfolge-Programnteil, in welchem eine Mehrzahl von vorbestimmten Kanalwechselfolgen programmiert ist, wobei eine vorbestimmte Kanalwechselfolge dem Sendeempfänger als Adresse zugeordnet ist,

- eine Kanalauswahleinrichtung, die entsprechend einer vorbestimmten Kanalwechselfolge die Kanalschalteneinrichtung steuert, und
- einen Taktgeber zum Betreiben der Kanalauswahleinrichtung.

Das Sendeteil bereitet die von einer Datensignalquelle kommenden Daten, beispielsweise Audio-Daten, für das Abstrahlen über eine Antenne auf. Die so aufbereiteten Datensignale haben eine bestimmte Sendefrequenz, entsprechend mithin einem bestimmten Kanal.

Entsprechendes gilt für das Empfangsteil. Die Kanalschalteneinrichtung sorgt für eine ständig wechselnde Auswahl eines Kanals aus der Menge verfügbarer Kanäle. Der Taktgeber liefert den Takt, dessen Frequenz festlegt, wie schnell der Wechsel zwischen den verschiedenen Kanälen stattfindet. Die spezielle Folge der Kanalwechsel ist für jeweils eine Verbindung zwischen zwei oder mehr Teilnehmern einzigartig und identisch.

Bei einem Übertragungssystem wird zum Beispiel jeder Sendeempfänger mit einer speziellen Kenn-Nummer ausgestattet, wobei diese Kenn-Nummer eindeutig verknüpft ist mit einer speziellen Kanalwechselfolge, d. h. insbesondere Frequenzwechselfolge.

In jedem Sendeempfänger, d. h. insbesondere in dem in den Sendeempfänger eingebauten erfindungsgemäßen Datentransfergerät, ist die Information über diese Verknüpfung für sämtliche Sendeempfänger enthalten, z. B. in einem EPROM abgespeichert. Ein im Bereitschaftszustand befindliches Gerät führt zyklisch die zu ihm gehörige Kanalwechselfolge durch.

Wenn das sendende Gerät einen gewünschten Teilnehmer durch Eintippen der Kenn-Nummer des Empfängers anruft, wird in dem sendenden Gerät die zu der gewählten Kenn-Nummer gehörige Kanalwechselfolge eingestellt. Der Taktgeber synchronisiert in dem sendenden Gerät die Kanalwechselfolge. Die Umschaltung erfolgt typischerweise in der Größenordnung von 1 MHz, was einer Verweilzeit von ca. 1 Mikrosekunde innerhalb eines Kanals entspricht.

In einer besonderen Ausgestaltung sieht die Erfindung vor, daß der Taktgeber durch ein öffentliches Zeitzeichensignal (Funkuhr) synchronisiert wird.

Der von einem sendenden Gerät angerufene Empfänger bestätigt das Anwählen, und das sendende Gerät synchronisiert sich mit dem Empfänger. Da nur diese beiden Geräte synchron in der für diese Verbindung spezifischen Folge der Kanalwechsel arbeiten und nur relativ kurz in dem jeweiligen Kanal verbleiben, wird einerseits eine Sicherung der übertragenen Datensignale erreicht, und andererseits wird vermieden, daß ein stärkeres Signal die Verbindung abbrachen kann.

Durch die Nutzung des öffentlichen Zeitzeichensignals (in Deutschland das sogenannte DCF 77; in England das MFS; in den USA das Signal WWVB) lassen sich die beiden miteinander kommunizierenden Geräte perfekt synchronisieren, wozu das Minuten- und das Sekunden-Grundtaktsignal des öffentlichen Zeitzeichensignals genutzt werden können, welches weltweit identisch und synchron ist.

Das erfindungsgemäße System zur Übertragung von Datensignalen enthält eine Anzahl von Sendeempfängern, die jeweils erfindungsgemäß ausgebildet sind und eine eindeutige Kenn-Nummer aufweisen. Durch diese Kenn-Nummer wird die Kanalwechselfolge festgelegt, mit der dieses Gerät mit einem anderen Gerät kommuniziert, und zwar als empfangendes Gerät, das heißt als Gerät, welches von einem anderen Gerät angewählt wird. Zum Verbindungsaufbau legt die von einem sendenden Gerät gesendete Kenn-Nummer auch im sendenden Gerät selbst die vorbestimmte Kanal-

wechsselfolge fest. Damit sind übrige Teilnehmer von einer Teilnahme an der Datenübermittlung ausgeschlossen. Ein Versuch eines anderen Teilnehmers, sich in das laufende "Gespräch" einzuwählen, ist mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen, da die zeitliche Synchronisation der beiden Teilnehmer für Außenstehende unbekannt ist.

Die spezielle Art der insbesondere zyklischen Kanalwechsselfolge kann in dem Programmteil abgespeichert sein. Man kann aber auch mit Hilfe eines Algorithmus aus der Kenn-Nummer die Kanalwechsselfolge rechnerisch ermitteln.

Die Erfindung schafft außerdem eine zum Nachrüsten geeignete Vorrichtung, die - in Anpassung an das jeweilige Übertragungsgerät - für einen bestimmten dauernden Kanalwechsel während einer Datenübertragung sorgt, synchronisiert mit einem oder mehreren Empfängern. Insbesondere schafft die Erfindung ein Datentransfergerät für den Einbau in eine Datenübertragungseinrichtung, die Daten zu einem anderen Gerät über jeweils einen aus einer gegebenen Anzahl von Kanälen, insbesondere Frequenzkanälen sendet und/oder Daten von dem anderen Gerät empfängt, umfassend folgende Merkmale:

- eine Kanalschalteneinrichtung,
- ein Kanalwechsselfolge-Programmteil, in welchem eine Mehrzahl von vorbestimmten Kanalwechsselfolgen programmiert ist, wobei eine vorbestimmte Kanalwechsselfolge dem Datentransfergerät zugeordnet ist,
- eine Kanalauswahleinrichtung, die entsprechend einer der vorbestimmten Kanalwechsselfolgen die Kanalschalteneinrichtung steuert und
- einen Taktgeber mit Synchronisiereinrichtung zum Betreiben der Kanalauswahleinrichtung, wobei
- der Taktgeber durch ein öffentliches Zeitzeichensignal (Funkuhr) synchronisiert ist.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines Sendeempfängers mit einer als Zusatzeinrichtung ausgeführten Einrichtung zum automatischen und ständigen Wechseln der Übertragungskanäle.

Fig. 2 zeigt schematisch das Zustandekommen einer Verbindung zwischen zwei Sendeempfängern.

Wie aus der Figur hervorgeht, enthält der Sendeempfänger ein an sich bekanntes Daten-Funk-Gerät 2, welches mit einem erfindungsgemäßen Zusatzteil 1 für die Sicherung der Übertragung der Datensignale ausgestattet ist. Das Zusatzteil 1 bildet ein Datentransfergerät, das sich für den Einbau in beliebige, zur Datenübertragung dienende Geräte einbauen läßt.

Wie bereits erwähnt, ist der Daten-Funk hier nur als Beispiel zur Erläuterung der Erfindung gewählt. Grundsätzlich kommt die Erfindung bei sämtlichen Geräten zum Einsatz, die in der Lage sind, Daten zu senden und zu empfangen, wobei die Übertragung über einen von mehreren möglichen Kanälen erfolgt.

Abweichend von der Darstellung in der Figur kann das Zusatzteil 1 auch in den Sendeempfänger 2 integriert sein.

Eine Datensignalquelle 4, beispielsweise ein an ein Mikrophon angeschlossenes NF-Teil liefert über eine Kanalschalter 10 Datensignale an eine Signalaufbereitungsschaltung 6. Die Signalaufbereitungsschaltung 6 moduliert die Datensignale, um sie für das Abstrahlen über eine Antenne 8 aufzubereiten. Bei den üblichen Sendeempfängern ist der Kanalschalter 10 als Hand-Wählschalter ausgebildet, mit dessen Hilfe einer der verfügbaren Kanäle auswählbar ist. Der Empfang von Daten geschieht ähnlich wie das Senden

von Daten. Die über die Antenne 8 kommenden Empfangssignale werden in einer Signalaufbereitungsschaltung 12 demoduliert, verstärkt etc. und dann über den Kanalschalter auf eine hier allgemein dargestellte Datensignalsenke 14 gegeben, an die zum Beispiel ein Lautsprecher 16 angeschlossen ist. Die Einzelheiten des soweit beschriebenen Geräts sind aus dem Stand der Technik bekannt und sollen hier nicht näher erläutert werden.

Das rechts unten in der Figur dargestellte Zusatzteil 1 dient zum raschen und dauernden Umschalten des jeweils "aktiven" Kanals in dem Kanalschalter 10. Hierzu ist an den Kanalschalter 10 eine Kanalauswahleinrichtung 20 angeschlossen, die ihrerseits von einem Kanalwechsselfolge-Programmteil 22 angesteuert wird.

Eine zeitliche Synchronisation eines sendenden und eines empfangenden Geräts erfolgt mit Hilfe eines Zeitsignalgebers 24 und eines Taktgebers 26. Hierzu empfängt der Zeitgeber das öffentliche Zeitzeichen (in Deutschland das Signal DCF 77) und bildet daraus ein Sekundentaktsignal s und ein Minutentaktsignal m. Das Sekundentaktsignal s wird auf einen Taktgeber 26 gegeben, der synchronisiert zu dem Sekundentaktsignal s eine rasche Impulsfolge erzeugt, im vorliegenden Fall eine Impulsfolge mit einer Frequenz von 1 MHz.

In dem Programmteil für die Kanalwechsselfolge, 22, ist eine Vielzahl von Kanalwechsselfolgen abgespeichert.

Im folgenden soll die Arbeitsweise des Geräts mit Sicherung des Übertragungsverkehrs durch raschen Wechsel der Kanäle erläutert werden.

Will ein Teilnehmer des CB-Funk-Systems mit einem Sendeempfänger der in der Figur dargestellten Art einen anderen Teilnehmer sprechen, so tippt er über eine nicht dargestellte Tastatur die Kenn-Nummer des Empfängers ein. Ein entsprechender Code geht über die Signalquelle 4 und den Kanalschalter in die Signalaufbereitungsschaltung. Der angerufene Empfänger, der das gleiche Gerät hat, wie es in der Figur dargestellt ist, befindet sich im Bereitschaftszustand, er empfängt also über die Antenne 8 das Rufsignal, welches über die Signalaufbereitungsschaltung 12 und den Kanalschalter 10 verarbeitet wird, so daß dann der Anruf erkannt wird.

Mit dem Anwählvorgang wird im sendenden Gerät die zu der gewählten Kenn-Nummer gehörige Kanalwechsselfolge eingestellt. Um mit dem angewählten Gerät kommunizieren zu können, muß sich das Sendegerät mit dem Empfangsgerät synchronisieren. Dies geschieht mit Hilfe des Zeitsignalgebers 24, der in allen Geräten synchrone Minuten- und Sekundensignale liefert. Zum Beispiel wird in dem sendenden Gerät von dem Programmteil 22 ein bestimmtes Datenwort in die Kanalauswahlschaltung 20 gegeben, wobei dieses Datenwort eine für die Kenn-Nummer spezifische Kanalwechsselfolge darstellt. Außerdem ist vorab festgelegt, in welchem Kanal die Synchronisation beginnen soll. Beim folgenden Minutentaktsignal wird durch entsprechende schaltungs-technische Maßnahmen in den Geräten für eine kurze Zeitspanne derjenige Kanal festgehalten, bei dem die Synchronisation beginnen soll. Nach Ablauf dieser Zeitspanne arbeiten Sendegerät und Empfangsgerät mit synchroner, identischer Kanalwechsselfolge. Dabei kann der Taktgeber 26 ein hochfrequentes Signal (1 MHz) an die Kanalauswahlschaltung 20 geben, die dann ein entsprechendes Steuersignal auf den Kanalschalter 10 gibt. Die Daten werden dann sowohl in dem sendenden als auch in dem empfangenen Gerät in identischer Weise zwischen den verschiedenen Kanälen umgeschaltet. Da nur diese beiden Geräte synchron mit dieser spezifischen Folge von Kanalwechseln arbeiten, sind sämtliche übrigen Geräte von der Kommunikation ausgeschlossen.

Die Kanalauswahlschaltung 20 kann zum Beispiel ein Register sein, in welches bei jedem Takt ein bestimmtes Muster eingespeichert wird; welches den ausgewählten Kanal kennzeichnet. Der Inhalt des Schieberegisters kann in einem Speicher (EPROM) abgelegt sein. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Kanalwechselfolge basierend auf einem Algorithmus festzulegen, wobei dieser Algorithmus die Kenn-Nummer zu der Kanalwechselfolge verarbeitet.

Fig. 2 zeigt den vereinfachten Fall eines Systems mit fünf Kanälen 1, 2, 3, 4, 5 und einen 4 Takte umfassenden Taktzyklus. Fig. 2a zeigt den zyklischen Wechsel von Kanälen 1, 3, 5, 2, 1, 3, 5... eines Geräts 1, welches von einem Gerät 2 angerufen wird. Durch den Anruf des sendenden Geräts 2 wird im Zeitpunkt die Kanalfolge des Geräts 2 ersetzt durch diejenige des Geräts 1, und es wird ein "Anfangssignal" für die Synchronisation eingestellt, hier der Kanal "3". Sind diese Einstellungen beendet, wartet das Gerät 2 auf den nächsten vereinbarten Zeittakt, z. B. den Sekundentakt des öffentlichen Zeitzeichens. Kommt dann dieser Sekundentakt, t<sub>2</sub>, beginnt im Gerät 2 die Kanalwechselfolge.

Beide Geräte arbeiten nun – was die Kanalauswahl angeht – völlig identisch. Demgemäß können auch beide Geräte ein "Fenster" für andere Datengeräte öffnen. Hierzu wird z. B. ein definierter Kanal mehrere Sekunden festgehalten, z. B. synchron mit dem Minutentakt. In dieser Zeit können sich andere Teilnehmer einwählen. Am Ende des "Fensters" beginnen alle Teilnehmergeräte mit identischen synchronen Kanalwechselfolgen zu arbeiten. Das Öffnen des "Fensters", d. h. das Festhalten eines bestimmten Kanals in einem z. B. einige Sekunden dauernden Zeitintervall, kann mit einer speziellen Taste erfolgen.

#### Patentansprüche

1. Sendeempfänger für Datensignale, insbesondere Daten-Funksignale, umfassend:

- ein Sendeteil (6), das Eingabedaten aufbereitet zum Senden über eine Übertragungsstrecke, die eine Mehrzahl von Kanälen enthält,
- ein Empfangsteil (12), welches Signale aus je einem der Kanäle empfängt und sie zu Ausgabedaten verarbeitet,
- eine Kanalschalteneinrichtung (10), die an das Sendeteil und an das Empfangsteil angeschlossen ist,
- ein Kanalwechselfolge-Programmteil (22), in welchem eine Mehrzahl von vorbestimmten Kanalwechselfolgen programmiert ist, wobei eine vorbestimmte Kanalwechselfolge dem Sendeempfänger als Adresse zugeordnet ist,
- eine Kanalauswahleinrichtung (20), die entsprechend einer der vorbestimmten Kanalwechselfolgen die Kanalschalteneinrichtung (10) steuert, und
- einen Taktgeber (26) zum Betreiben der Kanalauswahleinrichtung (20).

2. Sendeempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Taktgeber durch ein öffentliches Zeitzeichensignal (Funkuhr) synchronisiert ist.

3. Sendeempfänger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz des von dem Taktgeber ausgegebenen Taktsignals 100 KHz ... 10 MHz, vorzugsweise ca. 1 MHz, beträgt.

4. System zum Übertragen von Datensignalen mit Sendeempfängern nach Anspruch 1, bei dem jedem Sendeempfänger eine eindeutige Kenn-Nummer zugeordnet ist, die eine bestimmte Kanalwechselfolge für den Sendeempfänger definiert, wobei zum Verbin-

dungsaufbau die von einem sendenden Gerät eingegabene Kenn-Nummer sowohl im sendenden Gerät selbst die vorbestimmte Kanalwechselfolge des empfangenen Geräts festlegt.

5. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Programmteil sämtliche mögliche Folgen von Kanalwechseln gespeichert sind.

6. System nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalwechselfolgen anhand eines Algorithmus aus der gewählten Kenn-Nummer berechnet wird.

7. Vorrichtung zum Verarbeiten von Sende- und Empfangssignalen für den Einbau in einen Sendeempfänger, um einen Sendeempfänger nach einem der Ansprüche 1 bis 3 bzw. ein System nach einem der Ansprüche 4 bis 6 zu erhalten, mit der Kanalschalteneinrichtung, dem Kanalwechselfolge-Programmteil, der Kanalauswahleinrichtung und dem Taktgeber.

8. Datentransfergerät für den Einbau in eine Datenübertragungseinrichtung, die Daten zu einem anderen Gerät über jeweils einen aus einer gegebenen Anzahl von Kanälen, insbesondere Frequenzkanälen sendet und/oder Daten von dem anderen Gerät empfängt, umfassend folgende Merkmale:

- eine Kanalschalteneinrichtung (10),
- ein Kanalwechselfolge-Programmteil (22), in welchem eine Mehrzahl von vorbestimmten Kanalwechselfolgen programmiert ist, wobei eine vorbestimmte Kanalwechselfolge dem Datentransfergerät zugeordnet ist,
- eine Kanalauswahleinrichtung (20), die entsprechend einer der vorbestimmten Kanalwechselfolgen die Kanalschalteneinrichtung (10) steuert, und
- einen Taktgeber (26) mit Synchronisiereinrichtung zum Betreiben der Kanalauswahleinrichtung (20), wobei
- der Taktgeber durch ein öffentliches Zeitzeichensignal (Funkuhr) synchronisiert ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

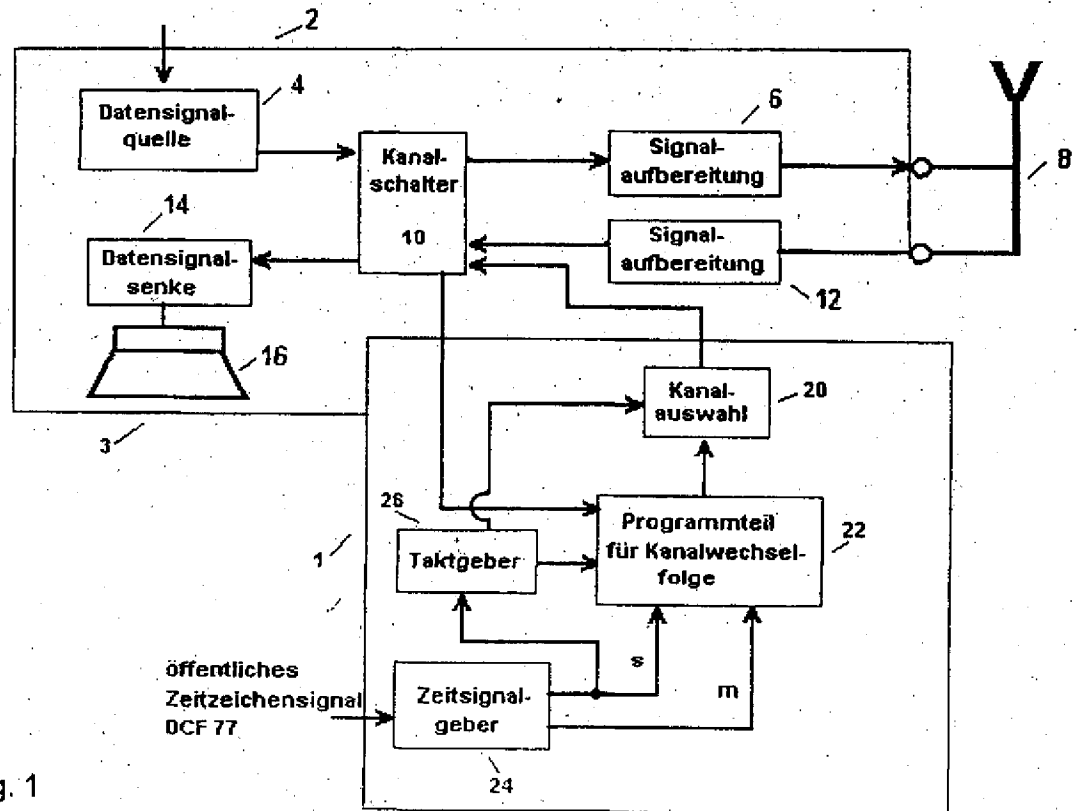


Fig. 1

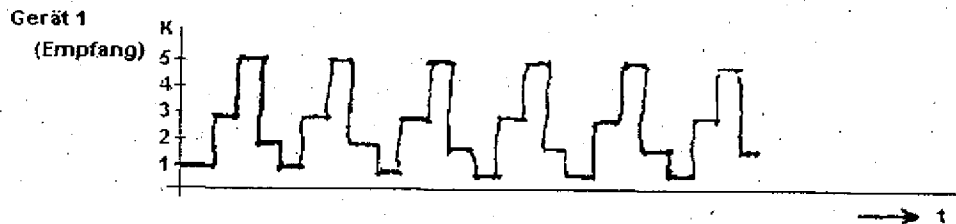


Fig. 2a

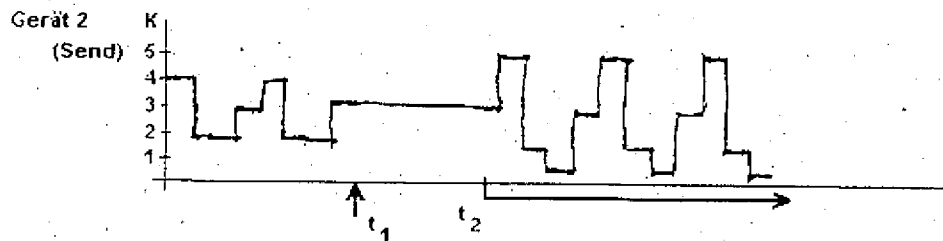


Fig. 2b